

УДК 631.442.1(430.2):631.43+631.8

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ НА АГРОФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПЕСЧАНОЙ ПОЧВЫ

Ф. ЭЛМЕР

(Берлинский университет)

В многолетнем опыте Тюроу (Германия) на песчаной почве было показано, что установленные различия в содержании органического вещества, обусловленные применением различных систем удобрения, оказывают влияние на ее физическое состояние.

Среди свойств почвы, изменяющихся при длительном дифференцирован-

Представлена проф. В. Г. Лошаковым и доц. Н. Ф. Хохловым в рамках сотрудничества и обмена опытом.

ном внесении органо-минеральных удобрений, центральное место занимает содержание органического вещества. В результате проведения многочисленных исследований в стационарном

полевым опыте в Тюроу (Германия) было установлено, что в песчаных почвах после 20—30 лет применения удобрений возникает динамическое равновесие, соответствующее специфике хозяйственной деятельности [5]. С этим связаны изменения биологических и физических свойств почвы [4], изучение которых позволит выявить длительность влияния удобрений на сложные процессы, протекающие в почве. Для песчаных почв, характеризующихся неустойчивой структурой, особый интерес представляет определение того, каким образом и в какой мере содержание органического вещества в почве воздействует на ее физическое состояние. Для решения данного вопроса в многолетнем опыте Тюроу были исследованы физические свойства песчаной почвы [2].

Методика

Опыты проводились в длительном стационарном опыте Берлинского университета, заложенном К. Опитц в 1937 г. на песчаной почве в 30 км южнее от Берлина. Бонитировочный балл почвы — 16—31, содержание фракции 0,006 мм — 6—8%; гумуса — 0,55%; уровень грунтовых

вод — 40 м. Средняя многолетняя температура воздуха — 8,7° С, сумма осадков — 514 мм.

В опыте было 8 вариантов (табл. 1), в которых изучалось влияние 55-летнего применения различных систем удобрения. В 1991 г. из пахотного слоя были отобраны почвенные образцы для определения содержания углерода — по стандарту Дин 19684/2 и водорастворимых фракций углерода и азота — по R. Behm [1], плотности почвы, дифференциальной пористости, влажности по стандарту Дин 19683; механической стабильности структуры — по К. Н. Hartge [3].

Результаты

Под влиянием многолетнего применения органо-минеральной системы удобрения изменилась органическая часть почвы. Так, в этом варианте изменения в содержании углерода достигли 90%, а водорастворимой его фракции — более чем 130% (табл. 1). Произошли изменения и в параметрах физического состояния почвы, причем различающиеся по вариантам. В контроле (без удобрений) плотность почвы весной была на 7% выше, чем после осенней вспашки. В течение вегетации

Таблица 1

Характеристика органического вещества почвы

Вариант	C _o , %	C _p , мг/100 г	N _p , мг/100 г	C _p /N	C _p /C _o
Без удобрений	0,36	15,18	2,40	6,87	4,22
Навоз	0,53	30,87	3,81	8,10	5,82
НПКСа + навоз	0,68	35,39	4,66	7,66	5,20
НПКСа	0,42	19,42	2,41	8,15	4,62
НПК	0,44	23,85	2,78	8,56	5,42
НПКСа	0,37	19,25	2,72	7,20	5,20
НКСа	0,40	17,15	2,00	8,80	4,29
НПКСа	0,37	15,47	2,19	7,06	4,18
НСП _{ос}	0,04	1,68	0,67	1,52	0,41

благодаря самоуплотнению она повышалась и осенью под кукурузой в среднем оказалась на 20% выше по сравнению с данными весеннего определения. Самая низкая плотность почвы осенью наблюдалась в варианте НРКСа + навоз. Различия в значениях данного показателя по вариантам можно объяснить неодинаковой стабильностью структуры почвы, которая была наивысшей при органо-минеральной системе удобрения.

В варианте НРКСа + навоз при равном объеме пор изменилась дифференциальная пористость; увеличилась

часть пор размером меньше 10 мкм (табл. 2).

В этом же варианте улучшилась влагоемкость почвы, которая (при рF 1,8) была здесь на 20% выше, чем в варианте без удобрений, содержание доступной влаги соответственно на 15% выше, что обусловило различие указанных вариантов по влажности почвы весной в 4%.

Статистическая обработка данных выявила существенную тесную корреляционную связь между содержанием органического вещества и структурой почвы (табл. 3).

Таблица 2

Дифференциальная пористость

Вариант	Общая пористость, %	Размер пор, мкм			
		>50	50—10	10—0,2	<0,2
Без удобрений	48,15	26,55	13,90	3,93	3,75
Навоз	49,80	26,30	13,95	5,38	4,15
НРКСа + навоз	49,08	23,60	13,53	6,93	4,98
НРКСа	47,63	25,03	14,30	4,50	3,78
НРК	47,30	26,00	14,05	4,50	3,74
НРСа	46,95	23,90	14,85	4,15	4,07
НРКСа	48,05	25,65	14,33	4,43	3,60
НРКСа	47,08	24,40	14,70	4,43	3,68
НСР ₀₅	2,42	3,11	1,74	1,94	0,78

Таблица 3

Коэффициенты линейной корреляции между содержанием органического вещества и агрофизическими свойствами почвы

Органическое вещество	Плотность почвы	Размер пор, мкм	
		10—0,2	<0,2
C ₀	-0,60	0,47	0,65
C ₁	-0,61	0,50	0,65
N ₁	-0,59	0,49	0,58

Примечание. Критическое значение коэффициента корреляции 0,35; n=32.

Таким образом, исследования показали, что доказанные различия в структурном состоянии почвы, обусловленные испытываемыми в опыте системами удобрения, можно объяснить различным содержанием органического вещества в почве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Behm R.— Arch. Acker-Pflanzenbau Bodenkd.— Berlin, 1988, Bd. 32, №5, S. 333—335.— 2. Benthin M. Der Einfluss langjährig differenzierter Düngung auf einige wichtige chemische und physikalische Eigenschaften eines Sandbodens.— Berlin, Hum-

boldt. Univ. Dipl.-Arb., 1992.— 3. *Hartge K. H.*— Die physikalische Untersuchung von Böden. Stuttgart, Enke, 1971, S. 101—106.— 4. *Rübensam E., Steinbrenner K., Naglitsch F.*— Thaeer-Arch. Berlin, 1962, Bd 6, S. 403—412.— 5. *Schnieder E.*— Akad. Landwirtschaft.-Wiss. DDR.— Berlin, 1981, № 87, S.

205—212.— 6. *Schnieder E.*— Dauerversuche der DDR. Körschens M. Akad. Landwirtschaft.-Wiss. DDR.— Berlin, 1990, Bd 2.

Статья поступила 12 октября 1992 г.

SUMMARY

It has been found in a long-term experiment conducted in Tyurou (Germany) on a sandy soil that the differences in the amount of organic matter due to different fertilization systems influence physical state of the soil. With organic-mineral fertilization system the soil had lower density, more stable structure, higher volume of middle (10—0.2 mkm) and small (0.2 mkm) pores, as well as better, moisture capacity. Substantial connection between the amount of the substance and the parameters of physical state of the soil has been found.